

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-057595

(43)Date of publication of application : 03.04.1984

i1)Int.Cl.

H04R 1/00
G01S 7/52
H01L 41/00
H04R 23/00

?1)Application number : 57-167359

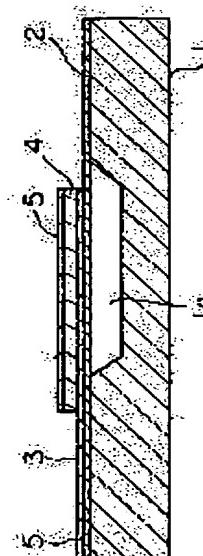
(71)Applicant : SHIN MEIWA IND CO LTD
SEISAN GIJUTSU SHINKO KYOKAI
(72)Inventor : HAMAKAWA YOSHIHIRO
SUNAKAWA MICHIO
KOJIMA MOTOHIRO
SETO HIROYUKI
MATSUI YASUSHI
OKUYAMA MASANORI

4) ULTRASONIC WAVE ELEMENT

i7)Abstract:

URPOSE: To apply an ultrasonic wave element to an ultrasonic wave oscillator and an ultrasonic wave frequency analyzer or the like, by constituting an oscillating piece of a cantilever made of silicon oxide with etching on a silicon substrate and adhering a piezoelectric body provided with an electrode on both sides of the oscillating piece to miniaturize the ultrasonic wave element.

ONSTITUTION: A silicon oxide film 2 is grown on the upper surface of the silicon substrate 1 and one electrode 3 is vapor-deposited on the film 2. The substrate 1 and the film 2 are removed with the etching method by leaving a part of a rectangular form to form an interruption section a, and a part of the electrode 1 is supported on the substrate 1 together with the film 2 in the state of the cantilever. Further, the piezoelectric body 4 is adhered to cover the rectangular shaped part of the electrode 3, and the other electrode 5 is formed on the upper surface. Then, the ultrasonic wave element is miniaturized to miniaturize the ultrasonic wave oscillator and the ultrasonic wave frequency analyzer and the like applied with the ultrasonic wave element.



EGL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

[atent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

REST AVAILABLE COPY

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑮ 特許出願公開
 ⑰ 公開特許公報 (A) 昭59—57595

⑯ Int. Cl. ³ H 04 R 1/00 G 01 S 7/52 H 01 L 41/00 H 04 R 23/00	識別記号 105	序内整理番号 A 7326—5D 6628—5J 7131—5F 6733—5D	⑮ 公開 昭和59年(1984)4月3日 発明の数 1 審査請求 未請求
---	-------------	--	--

(全3頁)

⑪ 超音波素子

⑫ 特 願 昭57—167359

⑬ 出 願 昭57(1982)9月25日

特許法第30条第1項適用 昭和57年4月3日
社団法人応用物理学学会、その他6学協会共催
の第29回応用物理学関係連合講演会、講演予
稿集において発表

⑭ 発明者 浜川圭弘
豊中市待兼山町1番1号大阪大
学基礎工学部内

⑮ 発明者 砂川道夫

西宮市田近野町6番107号新明
和工業株式会社開発センター内

⑯ 発明者 小島基弘
豊中市待兼山町1番1号大阪大
学基礎工学部内

⑰ 発明者 濑戸弘之
豊中市待兼山町1番1号大阪大
学基礎工学部内

⑱ 出願人 新明和工業株式会社
西宮市小曾根町1丁目5番25号

⑲ 代理人 井上正 外1名
最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

超音波素子

2. 特許請求の範囲

シリコンウエーハー基板上にエッティングにより酸化シリコンによるカンチレバーの振動片を構成し、この振動片は、その両面に電極を施した圧電体を接着してなる、超音波素子。

3. 発明の詳細な説明

この発明は超音波発振およびセンサとして使用される素子に係り、特にシリコンウエーハー基板上に小型に構成されたものに関する。

音波、なかんずく超音波の送受信用としての圧電振動素子は周知である。しかしながらこれらを小型化することは、他の機器に取り付けたときの影響を少なくするため、また他の半導体素子などと一体化する必要上、望まれるところである。

そこでこの発明の発明者らは、シリコンウエーハー基板上に異方性エッティングなどを利用して、振動素子を構成するならば、前述要望を満たしうる超

音波素子が得られることに着想し、種々研究の結果、この発明を完成するに至ったものである。

以下図面を参照しつつこの発明一実施例を詳述する。

第1図において、

1はシリコンウエーハー基板であり、図において左右がその(1,0,0)面である。

2はシリコニウエーハー基板1面上に公知の方法により成長させた酸化シリコン(SiO₂)膜である。

3はさらに酸化シリコン膜2上に蒸着した一方の電極である。電極3の材質としては、例えばチタンと白金の2層とする。そして電極3の平面形状は後述するような長方形の部分を含む。

そして、この長方形の一部分を残して、シリコンウエーハー基板1および膜2は後述するエッティングの手法により取り除かれ、掘り込み部1aが形成される。かくして、前述電極3の一部分3aは膜2と共に、カンチレバーの状態でシリコンウエーハー基板1に支承される。

4は電極3の前述長方形部分を少なくとも覆う

ように接着した圧電体である。この実施例では、チタン酸鉛（PbTiO₃）を公知の高周波スピッタの手段によって接着する。

5は他方の電極であり、少なくとも圧電体4を覆い、しかしながら電極3とは接触しないように接着される。この実施例ではアルミニウム（Al）を公知の真空蒸着によって接着する。

かくして、酸化シリコン膜2、電極3、圧電体4および電極5が積層されたカンチレバーの振動片が構成される。この振動片は、1例として、その厚さは、膜2（厚さ0.6μm）、電極3（厚さチタン0.2μm、白金0.25μm）、圧電体4（厚さ2.1μm）および電極5（厚さ0.2μm）の計3.35μmであり、幅は50μmのもので、長さ1μmを種々変えて実験したところ、その共振周波数f₀の変化は第2図（対数目盛による）のとおりであった。

さらにこのような超音波素子の製作工程につき、第3図を参照して説明する。第3図に付された符号は第1図と同じ構成を示すものと理解されたい。

添付した写真は参考であって、前述した実施例とは本質的には同様であるが、基板1上に長短各種の振動片3aを構成したものの大写真である。但し電極5を蒸着すると前述各構成が明りよう撮影されないので、この写真は電極5を蒸着する前の状態を示す。なお記入した符号は図面の符号と同一の構成を示す。

この発明は前述のとおりであるから、オーバハンジングした振動片の部分3aの寸法を変えることにより、その共振周波数を種々に変えうる、小型の超音波素子を得ることができるから、超音波発振器や、超音波周波数分析器などを小型となしうるのみならず、これらの入出力電気素子をもシリコンウエーハ上に一体に構成しうる、特有かつ顕著な効果を奏しうるものである。

4. 図面の簡単な説明

図面はいずれもこの発明一実施例を示し、第1図は縦断側面図、第2図はその特性曲線図、第3図は逐次の製作工程を示す斜視図である。

1…シリコンウエーハ基板、2…酸化シリコン膜、

特開昭59- 57595(2)

(a)は基板1単独の状態である。

次に基板1の面上に膜2をコーティングする（(b)の状態）。

次に膜2上に電極3を凸字状に蒸着する（(c)の状態）。

次に凸字状の電極3の突出した長方形の一部分3aを残して、膜2をエッチングにより除去する（(d)の状態）。このエッチングにより除去する部分と除去されない部分とは、公知のマスクを施して行なうものである。

次に膜2をマスクとして、公知の異方性エッチングにより、さらに基板1をある深さに除去して突出部分3aをオーバハンジングの状態とする（(e)の状態）。

次に、部分3aおよびその基部を含めて、圧電体4を接着する。（(f)の状態）。この接着時にも適宜公知の手段でマスキングを施し、第4図(f)図示のような領域に接着する。

次に、電極5を同様マスキングを施したうえで、第4図(g)図示のように、蒸着する。

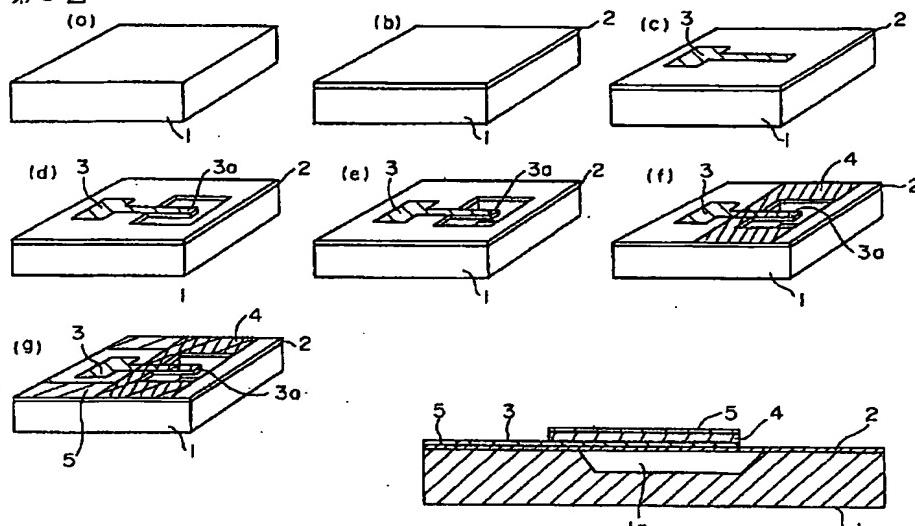
3…電極、3a…振動片、4…圧電体、5…電極。

出願人 新明和工業株式会社

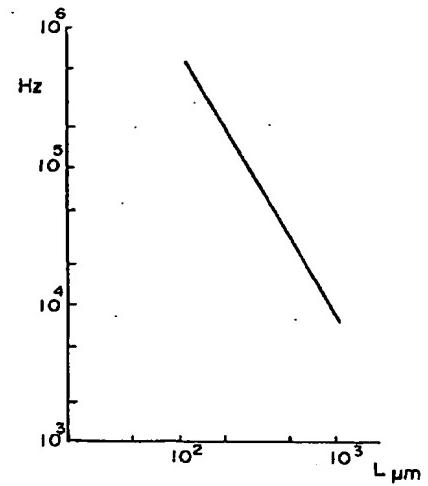
（ほか1名）

代理人 井上 正（ほか1名）

第3図



第1図



第2図

第1頁の続き

②発明者 松井康

豊中市待兼山町1番1号大阪大
学基礎工学部内

②発明者 奥山雅則

豊中市待兼山町1番1号大阪大
学基礎工学部内③出願人 社団法人生産技術振興協会
吹田市藤白台5丁目125-18